

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-264977

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 4 G 13/02			G 0 4 G 13/02	A
A 6 1 M 21/00	3 1 0		A 6 1 M 21/00	3 1 0
G 0 4 C 21/16			G 0 4 C 21/16	Z
G 0 6 F 15/02	3 5 0		G 0 6 F 15/02	3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-76655

(22)出願日 平成8年(1996)3月29日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 相澤 卓也

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

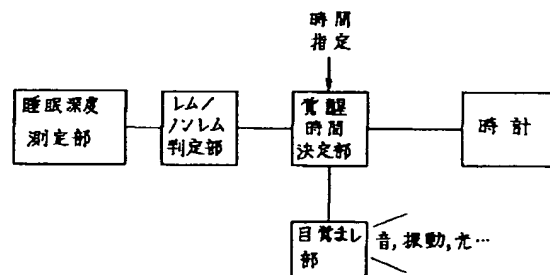
(74)代理人 弁理士 藤本 博光

(54)【発明の名称】 覚醒時間設定装置

(57)【要約】

【課題】 常にREM睡眠状態にあるときに目覚まし動作を行って覚醒させ、使用者を爽快感をもって覚醒させ得る覚醒時間設定装置を提供する。

【解決手段】 利用者の頭部1に張り付けた電極2から電圧信号を受け取り睡眠深度を測定するポリグラフ3と、そのポリグラフ3出力の睡眠深度のデータを蓄積するメモリ4と、測定された睡眠深度がREM睡眠状態あるいはノンREM睡眠状態のうちのいずれにあるかを判定し、そして、覚醒指定時間、判定されたREM睡眠状態および時計から得られる現在時間に基づき、次回REM睡眠時刻(時間)を推定し、指定時刻(指定時間)との大小の比較から覚醒時間を決定するマイクロコンピュータ(マイコン)5と、このマイコン5の指示にしたがって、覚醒動作を実行する目覚まし機構6からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 指定時間に基づいて使用者を覚醒させる覚醒時間設定装置において、

現在時間を求める時計と、

使用者の睡眠深度を測定する睡眠深度測定部と、

測定された睡眠深度がREM睡眠状態あるいはノンREM睡眠状態のうちのいずれにあるかを判定するREM/ノンREM睡眠判定部と、

前記指定時間、判定されたREM睡眠状態および時計から得られる現在時間に基づき、指定時間と所定関係のREM睡眠の時間を覚醒時間に決定する覚醒時間決定部と、

現在時間が決定された覚醒時間になったならば使用者を覚醒させる動作部とを備えることを特徴とする覚醒時間設定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、起床時、大脳生理学に基づいて快適に覚醒することが可能な覚醒時間設定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の目覚まし時計は、使用者が指定した時間が来ると電子音、ベル音等を用いて強制的に使用者を睡眠状態から覚醒状態に導く仕組みになっている。覚醒したときに爽快感を覚えるかあるいは不快感を覚えるかは、睡眠時間が充分かそうでないかに大きく依存するが、それ以外にも重大な要因があることが知られている。

【0003】大脳生理学的に見て、図6に示すように人間の睡眠には深い睡眠（以下ノンREM睡眠という）と浅い睡眠（以下REM睡眠という）が交互に周期的に現れるようになっており、このうちノンREM睡眠中に覚醒すると不快感、疲労感が生じやすいのに対して、REM睡眠中に覚醒すると爽快感が生じやすい。なお、REM睡眠は急速眼球運動（rapid eye movement）睡眠を意味する。使用者がノンREM睡眠状態にあるときに指定時間となり、電子音により覚醒させられた場合、使用者は不快感のうちに目覚める可能性が高くなる。反対にREM睡眠状態にあるときに覚醒させられた場合、使用者は爽快感をもって目覚める可能性が高くなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の目覚まし時計は、このように使用者の睡眠状態（REM睡眠か、ノンREM睡眠か）に一切かわらず指定時間が来ると電子音等を発して目覚まし動作をするので、ときによっては、使用者はノンREM睡眠のときに起こされて、不快感のうちに目覚める可能性が高くなるという問題点があった。

【0005】本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたものであって、常にREM睡眠状態にあると

きに目覚まし動作を行って覚醒させ、使用者を爽快感をもって覚醒させ得る覚醒時間設定装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、次の構成を有する。本発明は、指定時間に基づいて使用者を覚醒させる覚醒時間設定装置において、現在時間を求める時計と、使用者の睡眠深度を測定する睡眠深度測定部と、測定された睡眠深度がREM睡眠状態あるいはノンREM睡眠状態のうちのいずれにあるかを判定するREM/ノンREM睡眠判定部と、前記指定時間、判定されたREM睡眠状態および時計から得られる現在時間に基づき、指定時間と所定関係のREM睡眠の時間を覚醒時間に決定する覚醒時間決定部と、現在時間が決定された覚醒時間になったならば使用者を覚醒させる動作部とを備えることを特徴とする覚醒時間設定装置である。

【0007】睡眠状態は脳波を分析することにより知ることが可能であり、それにより、睡眠深度を測定することができる。そこで、使用者の脳波をリアルタイム等でモニターし、REM睡眠の状態にあるかノンREM睡眠の状態にあるかを把握するための機構を覚醒時間設定装置に備える。

【0008】使用者はこの時間までには目覚める必要があると指定した時間を本覚醒時間設定装置に入力すると、本覚醒時間設定装置は、好ましくは、その指定時間前に現れる最後のREM睡眠の最中に電子音等により使用者を覚醒させる。通常、図2に示すように、REM睡眠とノンREM睡眠は60～90分周期で繰り返されており、平均で指定時間の30～45分前に覚醒することになるが、使用者は爽快感をもって目覚めることができる。

【0009】本発明は、図1に示すように、脳波検出回路等の睡眠深度測定部からの睡眠深度信号から、睡眠深度がREM睡眠状態あるいはノンREM睡眠状態のうちのいずれにあるかを判定する。前記指定時間、判定されたREM睡眠状態および時計から得られる現在時間に基づき覚醒時間を決定し、現在時間が決定された覚醒時間になったならば覚醒動作し（音、振動、光を発するなど）、使用者を覚醒させる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図3は、実施形態にかかる覚醒時間設定装置の回路ブロックを示す。図3のように、この覚醒時間設定装置は、使用者（利用者）の頭部1に張り付けた電極2から電圧信号を受け取り睡眠深度を測定する周知のポリグラフ3と、そのポリグラフ3出力の睡眠深度のデータを蓄積するメモリ4と、測定された睡眠深度がREM睡眠状態あるいはノンREM睡眠状態のうちのいずれにあるかを判定し、そして、覚醒指定時

間、判定されたREM睡眠状態および時計から得られる現在時間に基づき、次回REM睡眠時刻(時間)を推定し、指定時刻(指定時間)との大小の比較から覚醒時間を決定するマイクロコンピュータ(マイコン)5と、このマイクロコンピュータの指示にしたがって、目覚まし動作(音、振動、光など)を実行する目覚まし機構6からなる。なお、覚醒時間設定装置は、使用者が目覚めようとする時間を指定する時間指定機能を有し、前記マイコン5はこの指定時間が入力され、かつ、時計の機能も有する。

【0011】前記覚醒時間設定装置においては、使用者が、この時間までは目覚める必要があるという時間を指定し入力すると、その指定時間の前に現れる最後のREM睡眠の最中に前記目覚まし機構6を動作させる。

【0012】ここで、次のREM睡眠を推定する方法に付いて説明する。指定時刻(指定時間)以内の最終REMに目覚まし機構6を働かせるためには、REM睡眠が現れるたび毎に、次回REM睡眠が現れる時刻を推定する必要がある。この推測は以下のようにしておこなう。

【0013】一回目のREM睡眠の時刻を $t_1$ とすると、二回目のREM睡眠の時刻 $t_2$ は $t_2 = 2 \times t_1$ と推測できる。二回目の実際のREM睡眠の時刻を $t_2$ とすると、三回目のREM睡眠の時刻 $t_3$ は、 $t_3 = 2 \times t_2 - t_1$ と推測できる。

【0014】一般にN回目の実際のREM睡眠の時刻を $t_N$ とすると、N+1回目のREM睡眠の時刻は $t_{N+1} = 2 \times t_N - t_{N-1}$ になる。

【0015】以上の推定法では、原理的に第1回目のREM睡眠の現われる時刻は推定が困難である。そこで前日、もしくはそれ以前のデータをメモリーに記憶しておくことで、第1回目のREM睡眠の現われる時刻を推定する。また、REM睡眠の現われる時刻をより正確に推定するために、上式で得られたREM睡眠時刻だけでなく、前日にメモリーに記憶しておいたREM睡眠時刻を加味して実際の推定時刻として採用することもできる。

【0016】次に、実施形態にかかる覚醒時間設定装置の動作を、図3のブロックと、図4のマイコン5がプログラムの形で実行するフローチャート、図5の睡眠深度測定図に基づき説明する。なお、図3のA、B…は信号および処理を示す。図5(a)は一回目、(b)は二回目のそれぞれのREM睡眠出現時刻の決定例を説明する。予め使用者が指定時間 $t_0$ を入力しておく(ステップ1)。REM睡眠出現回数Nを初期化して(ステップ2)、睡眠深度を測定する(ステップ3)。すなわち、睡眠信号の測定は、前記電極2からの電圧信号(A)を受信する。→ポリグラフ3により睡眠深度を測定(リア

ルタイムで行う)する(B)。→睡眠深度をメモリ4に一定時間ごと(5分程度)に記憶する(C:ステップ4)。→マイコン5で一回目のREM睡眠出現時刻 $t_1$ を判定する(D:ステップ5、6)。

【0017】→メモリ4に前記REM睡眠出現時刻 $t_1$ を記憶(E:ステップ7)する。→マイコン5で二回目のREM睡眠出現時刻 $t_2$ を推定( $t_2 = 2 \times t_1$ )する(F:ステップ8)。→マイコン5で推定した前記REM睡眠出現時刻 $t_2$ と指定時刻の大小を比較(G:ステップ9)する。→図5(a)に示すように、指定時刻 $t_0$ よりも推定したREM睡眠出現時刻 $t_2$ が先ならば(ステップ9; Yes)目覚まし機構6を起動し(ステップ10)→終了(H)する。

【0018】→一方、指定時刻 $t_0$ よりも推定した二回目のREM睡眠出現時刻 $t_2$ が後ならば(ステップ9; No)、二回目のREM睡眠出現時刻を判定するため(ステップ11)、再びポリグラフ3により睡眠深度測定を繰り返す(A、B:ステップ3)。→睡眠深度をメモリ4に一定時間ごと(5分程度)に記憶する(C:ステップ4)。→マイコン5で二回目のREM睡眠出現時刻 $t_2$ を判定する(D:ステップ5、6)。

【0019】→メモリ4に二回目のREM睡眠出現時刻 $t_2$ を記憶(E:ステップ7)する。→マイコン5でさらに三回目のREM睡眠出現時刻 $t_3$ を推定( $t_3 = 2 \times t_2 - t_1$ )する(F:ステップ8)。→マイコン5で推定したREM睡眠出現時刻 $t_3$ と指定時刻 $t_0$ の大小を比較 G:ステップ9)。→図5(b)に示すように、指定時刻 $t_0$ よりも推定したREM睡眠出現時刻 $t_3$ が先ならば(ステップ9; Yes)目覚まし機構6を起動し(ステップ10)→終了(H)する。→指定時刻 $t_0$ よりも推定したREM睡眠出現時刻 $t_3$ が後ならば(ステップ9; No)、再びポリグラフ3により睡眠深度測定を繰り返す。

【0020】

【発明の効果】以上説明したとおり本発明によれば、常にREM睡眠状態にあるときに目覚まし動作を行って覚醒させ、使用者を爽快感をもって覚醒させ得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の覚醒時間設定装置の説明図である。

【図2】本発明による指定時間と覚醒時間の関係の説明図である。

【図3】実施形態の覚醒時間設定装置の構成および動作を説明するブロック図である。

【図4】図3の覚醒時間設定装置の動作フローチャートである。

【図5】(a)は一回目の、(b)は二回目のそれぞれのREM睡眠出現時刻の決定例を説明する図である。

【図6】睡眠の深さの説明図である。

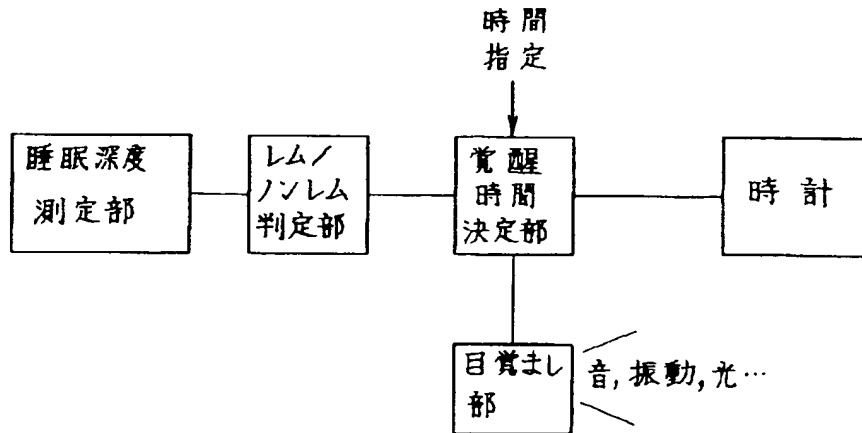
【符号の説明】

1 使用者の頭部

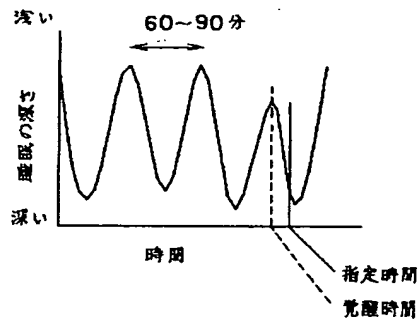
- 2 電極  
3 ポリグラフ  
4 メモリ

- 5 マイクロコンピュータ (マイコン)  
6 目覚まし機構

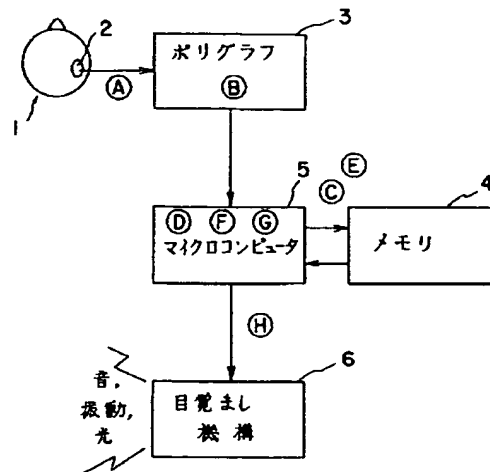
【図1】



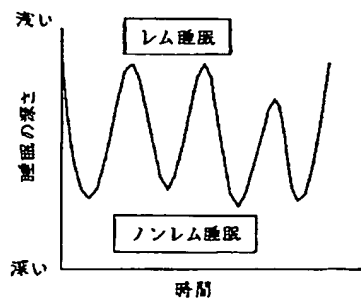
【図2】



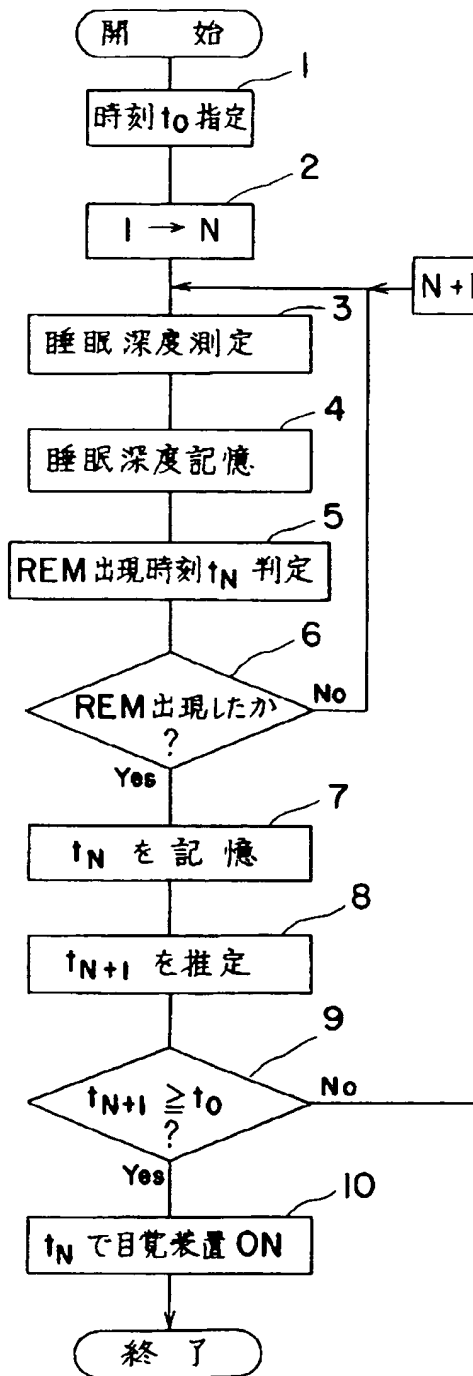
【図3】



【図6】



【図4】



【図5】

